



EUIT Agrícola – ETSI Agrónomos

Guía de aprendizaje de Cimentaciones y elementos de edificación

1. Datos Descriptivos

Titulación	Grado en Ingeniería Agrícola				
Módulo	Tecnología Específica: Explotaciones Agropecuarias				
Materia	Construcciones e instalaciones agropecuarias				
Asignatura	Cimentaciones y elementos de edificación				
Nombre en Inglés	Foundations and Building Elements				
Departamento	Ingeniería Agroforestal				
Carácter	Obligatoria	**Curso**	4º	**Semestre**	1º
Código UPM	525001403	**ECTS**	4	**Idioma**	E

Curso académico	2014-15	
Semestre/s y turno/s de impartición	1º	1º
	Mañana	Tarde (Curso de Adaptación)

2. Profesorado

Profesorado		
Nombre y apellidos (C = Coordinador)	**Despacho**[1]	**Correo electrónico**
Eutiquio Gallego Vázquez (C)	**A161**	eutiquio.gallego@upm.es
Jose María Fuentes Pardo		jm.fuentes@upm.es
Elvira Sánchez Espinosa	**A160**	elvira.sanchez.espinosa@upm.es

[1] Código conforme al indicado en el epígrafe Directorio/Localizador de la página Web

Tribunal de la asignatura		
Nombre y apellidos	**Cargo**	**Correo electrónico**
Eutiquio Gallego Vázquez	**Presidente**	eutiquio.gallego@upm.es
Elvira Sánchez Espinosa	**Vocal**	elvira.sanchez.espinosa@upm.es
Jose María Fuentes Pardo	**Secretario**	jm.fuentes@upm.es

3. Resultados de Aprendizaje

Resultados de aprendizaje de la asignatura	
Código	**Descripción de los resultados de aprendizaje**
RA01	Conocer los principales conceptos relativos a las cimentaciones y la resistencia y comportamiento del terreno como material soporte de éstas.
RA02	Describir las principales técnicas de reconocimiento del terreno e interpretar el contenido de un informe geotécnico para su uso en el diseño y cálculo de cimentaciones.
RA03	Conocer las principales características del hormigón armado para su empleo como material estructural.
RA04	Diseñar y calcular zapatas aisladas, especialmente para el caso de naves industriales diáfanas.
RA05	Conocer las principales tipologías y las soluciones constructivas más habituales de cubiertas, fachadas, revestimientos, soleras y forjados, y elaborar una memoria constructiva para una edificación agroindustrial
RA06	Planificar y realizar un trabajo en grupo para el diseño constructivo de una edificación agroindustrial, estableciendo las tareas y condicionantes existentes, y empleando herramientas de aprendizaje a distancia

Interrelación Competencias (CG y CE) - Resultados de aprendizaje (RA)										
Código RA	**Código CG**					**Código CE**				
	CG2	**CG4**	**CG7**	**CG9**		**CE22**				
RA01						X				
RA02	X	X				X				

RA03	X					X				
RA04	X					X				
RA05		X	X			X				
RA06		X	X	X						

Relación de indicadores de logro (IL) asociados a los resultados de aprendizaje (RA)			
Código IL	**Descripción del indicador de logro (IL)**	**Básico**	**RA asociados**
IL 01	Conocer y comprender los conceptos básicos de resistencia del terreno para edificación, y las tipologías principales de cimentaciones existentes		RA01
IL 02	Interpretar la información recogida en un informe geotécnico para el diseño y cálculo de cimentaciones		RA01 RA02
IL 03	Conocer las principales características del hormigón armado como material estructural		RA03
IL 04	Enumerar y describir las propiedades del hormigón armado, y los requisitos que se deben emplear para obtenerlas		RA03
IL 05	Diseñar y calcular zapatas aisladas atendiendo a las comprobaciones de estabilidad		RA04
IL 06	Diseñar y calcular zapatas aisladas atendiendo a las comprobaciones de resistencia		RA04
IL07	Diseñar y seleccionar los elementos constructivos a utilizar en una nave para uso agroindustrial		RA05
IL08	Planificar los trabajos necesarios para realizar una memoria constructiva de una edificación agroindustrial, en el seno de un grupo de trabajo.		RA06
IL09	Elaborar una memoria constructiva de una edificación agroindustrial		RA05
IL10	Utilizar una plataforma de enseñanza on-line para la realización del trabajo en grupo y actividades prácticas		RA06

4. Unidades Temáticas y su distribución temporal a lo largo del periodo de docencia

Contenidos específicos (Temario) y su interrelación con los resultados de aprendizaje e indicadores de logro

Unidad temática	Tema	Apartado	RA	IL
UT 1. ELEMENTOS EDIFICACIÓN	Tema 1. Cerramientos	Apartado 1. Cubiertas: tipologías, componentes, clasificaciones y soluciones típicas.	RA05 RA06	IL07 IL08 IL09 IL10
		Apartado 2. Fachadas: tipologías, componentes y soluciones típicas	RA05 RA06	IL07 IL08 IL09 IL10
	Tema 2. Solados y revestimientos	Apartado 1. Solados: propiedades, clasificación y partes. Soleras. Soluciones de pavimento continuo. Exigencias de resbaladicidad	RA05 RA06	IL07 IL08 IL09 IL10
		Apartado 2. Revestimientos de paredes: continuos (pastas, morteros) y discontinuos.	RA05 RA06	IL07 IL08 IL09 IL10
	Tema 3. Forjados	Apartado 1. Funciones, componentes y principales tipologías.	RA05	IL07
		Apartado 2. Criterios para su diseño y cálculo	RA05	IL07
UT 2. INFORME GEOTÉCNICO	Tema 4. Conceptos	Apartado 1. Cota de cimentación, presión admisible, estrato, nivel freático y asiento.	RA01	IL01
		Apartado 2. Tipologías de cimentaciones, componentes de una zapata y cimentaciones superficiales.	RA01	IL01
	Tema 5. Reconocimiento terreno	Apartado 1. Programación de la inspección, número y posición de ensayos y pruebas.	RA02	IL01 IL02
		Apartado 2. Técnicas de prospección: calicatas, sondeos o pruebas de penetración.	RA02	IL01 IL02
	Tema 6. Contenido informe	Apartado 1. Aspectos obligatorios a incluir en cualquier informe geotécnico. Propiedades especiales a reflejar para soluciones de cimentación particulares.	RA02	IL02
UT 3. EL HORMIGÓN	Tema 7. Componentes y propiedades	Apartado 1. Cementos: Composición, tipos y aplicaciones. Agua de amasado y curado. Áridos: arena y grava. Aditivos.	RA03	IL03
		Apartado 2. Tipos de acero. Características mecánicas. Tipologías de armaduras: Barras corrugadas, mallas electrosoldadas, armaduras básicas electrosoldadas. Ejecución de armaduras.	RA03	IL03
		Apartado 3. Propiedades del hormigón fresco y del hormigón endurecido. Consistencia. Resistencia mecánica. Tipos de ambiente.	RA03	IL03
	Tema 8. Ejecución y control de calidad	Apartado 1. Fabricación del hormigón. Dosificación. Designación. Transporte y puesta en obra. Compactación y curado. Encofrado-desencofrado.	RA03 RA04	IL04

		Apartado 2. Control de calidad en obras de hormigón. Conformidad de los componentes. Conformidad del hormigón: Docilidad, resistencia, durabilidad. Control de ejecución de la obra.	RA03 RA04	IL04
UT 4. CIMENTACIONES	Tema 9. Comprobaciones de estabilidad	Apartado 1. Vuelco, deslizamiento y hundimiento	RA04	IL05
		Apartado 2. Distribuciones de tensiones en zapatas aisladas.	RA04	IL05
	Tema 10. Comprobaciones de resistencia	Apartado 1. Zapatas Rígidas	RA04	IL06
		Apartado 2. Zapatas flexibles	RA04	IL06

5. Descripción de las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación

Actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación de la asignatura	
Actividad	**Breve descripción con indicación del método docente utilizado**
Clases de teoría	Se emplearán las lecciones magistrales para la exposición de los conceptos básicos de los temas, apoyándose en recursos multimedia como imágenes, vídeos o dibujos. Específicamente en la Unidad Temática 2 se deberá analizar un caso real de informe geotécnico mediante un trabajo cooperativo con grupos informales. Los contenidos teóricos de la asignatura se alojarán en la plataforma moodle.
Clases de problemas	Se empleará fundamentalmente el método de “Resolución de casos prácticos”, de forma que el enunciado de los problemas será comunicado a los alumnos al comienzo del tema correspondiente, y luego éstos serán resueltos en clase por el profesor. El enunciado de los problemas estará disponible en moodle.
Prácticas de laboratorio y/o campo	
Otras actividades presenciales (tutorías grupales, seminarios, conferencias, visitas…)	Se plantea la realización de tutorías grupales para los equipos que realicen el trabajo de curso, de forma que se realice un seguimiento periódico acerca del plan de trabajo previamente elaborado por ellos.

Trabajos autónomos (individual y/o en grupo)	Se plantea la realización de un trabajo de curso mediante el uso del método "Aprendizaje por proyectos", realizado por grupos formales, en que los alumnos deberán una memoria constructiva que describa las principales unidades de obra empleadas en una explotación agroindustrial dada.
Otros (especificar)	





6. Calendario de actividades de trabajo para el estudiante (Cronograma de trabajo de la asignatura)

Breve descripción de los diferentes tipos de actividades que se van a desarrollar durante esa semana, indicando el tiempo previsto para cada una de ellas								
Semana	**Actividades en aula**	**Laboratorio**	**Otras actividades presenciales**	**Trabajo/estudio individual**	**Trabajo en Grupo**	**Actividades de evaluación**	**Otros**	**Total**
1	UT 1. 2 horas			4 horas				6 horas
2	UT1. 2 horas UT 2. 1 hora			2 horas	1 hora			6 horas
3	UT1. 2 horas UT 2. 1 hora			2 horas	1 hora			6 horas
4	UT1. 2 horas UT2. 1 hora			2 horas	1 hora			6 horas
5	UT1. 2 horas UT2. 1 hora				3 horas			6 horas
6	UT2. 2 horas UT3. 1 hora				3 horas	E1. Trabajo Grupal (Plan trabajo y definición) 0 h[1]		6 horas
7	UT3. 1 hora	UT2. Ejercicio. 2 horas Interpretar informe geotécnico		2 horas	1 hora			6 horas
8	UT1. 2 horas UT3. 1 hora			1 hora	2 horas			6 horas
9	UT1. 2 horas UT3. 1 hora			2 horas	1 hora			6 horas
10	UT3. 2 horas			3 horas		Examen Parcial (UT1 + UT2) 1 h		6 horas
11	UT4. 2 horas			1 hora	3 horas			6 horas

[1] También se ha incluido en la programación las actividades que no consuman tiempo por sí mismas (entrega de ejercicios, o entregas parciales del trabajo grupal) para facilitar la visión global de todas las actividades de evaluación incluidas en la programación de la asignatura.




12	UT3. 1 hora UT4. 2 horas			1 hora	2 horas			6 horas
13	UT3. 1 hora UT4. 2 horas			1 hora	2 horas			6 horas
14	UT3. 1 hora UT4. 2 horas				3 horas	E2. Trabajo Grupal (Memoria Constructiva) 0 h		6 horas
15	UT3. 1 hora UT4. 2 horas			2 horas	1 hora			6 horas
16					4 horas	E3. Trabajo Grupal (Presentación del trabajo). 2 horas		6 horas
17				6 horas				6 horas
18				3 horas		Examen final 3 h		6 horas
Total	40 horas	2 horas	0 horas	32 horas	28 horas	6 horas		108 horas

7. Sistema de evaluación y calificación

Relación de indicadores de logro (IL), objeto de evaluación (indicación, si procede, de los indicadores básicos, que deben alcanzar todos los alumnos que superen la asignatura)			
Código IL	**Descripción del indicador de logro (IL)**	**Básico**	**RA asociados**
	Todos los Indicadores de Logro		

Evaluación sumativa			
Breve descripción de las actividades evaluables (tipo de prueba, indicadores evaluados, duración)	**Semana/s**	**Lugar**	**Peso en la nota final** (%)
E1. Trabajo Grupal. Primera entrega del trabajo grupal. Los alumnos deben exponer el plan de trabajo a seguir, con indicación de objetivos y fases, así como la descripción del contenido del trabajo: objeto, objetivos y condicionantes. Se debe aportar la distribución en planta del proyecto para su debate. • Indicadores de Logro: IL08, IL10 • Duración: 0 h. Los alumnos enviarán un documento escrito con la información solicitada a través de la plataforma moodle.	6	Moodle	5
Examen Parcial. Examen escrito con enfoque teórico - práctico, en el que los alumnos deberán resolver problemas y cuestiones relacionadas con la materia objeto del examen. • Indicadores de Logro: IL01; IL02; IL07; • Contenidos evaluados: Unidades Temáticas 1 y 2 (Temas 1 – 6). • Duración: 2 horas	10	Aula	30
E2. Trabajo Grupal. Entrega final del trabajo grupal, que debe incluir todos los epígrafes relativos al trabajo. Se prestará especial atención a que los alumnos hayan corregido las deficiencias detectadas en la Entrega E1. • Indicadores de Logro: IL07; IL08; IL09; IL10 • Competencias generales evaluadas: CG2; CG7 • Duración: 0 h. • Documentos a entregar: memoria técnica; actas con reuniones, acuerdos, programación y seguimiento;	14	Moodle	20
E3. Trabajo Grupal. Presentación del trabajo grupal realizado por los alumnos, y basado en los documentos aportados en la Entrega 3. • Indicadores de Logro: IL08, IL09 • Competencias generales evaluadas: CG2; CG7 • Duración: 1/2 h.	16	Aula	10

Examen Final. Examen escrito con enfoque eminentemente práctico, en el que los alumnos deberán resolver problemas y cuestiones relacionadas con la materia objeto del examen. • Indicadores de Logro: IL03; IL04; IL05; IL06; • Contenidos evaluados: Unidades Temáticas 3 – 4 (Temas 7 – 10). • Duración: 2 horas	18	Aula	35

Criterios de calificación

Descripción de los criterios de evaluación de la asignatura (partes teórica y práctica), en su caso, normas específicas sobre calificaciones mínimas para incluir en la evaluación sumativa, normas durante la realización de las pruebas, fechas de publicación de calificaciones y procedimiento de revisión, posibilidades de recuperación, etc..

Los alumnos podrán superar la asignatura siguiendo alguno de los siguientes sistemas de evaluación:

Evaluación Continua

- Es obligatorio realizar ambos exámenes.
- Es obligatorio realizar todas las entregas del trabajo grupal, así como la presentación de éste, en la que deberán participar todos los miembros del grupo.
- Se debe alcanzar una calificación superior a 5 en la Entrega 2 del trabajo para aprobar la asignatura.
- Se debe alcanzar una calificación superior a 4 en los exámenes para aprobar la asignatura
- Los alumnos que hayan suspendido el examen parcial tendrán la posibilidad de repetirlo en el examen final.
- Se evaluarán las competencias genéricas CG2 y CG7 explícitamente en las entregas que deberán realizar los alumnos en las semanas 14 y 16, en el segundo caso mediante la utilización de rúbricas. La evaluación de la competencia genérica CG7 tendrá en cuenta especialmente el uso de las aplicaciones informáticas requeridas para realizar el trabajo de curso (Microsoft Word, AutoCAD, buscadores de internet y Powerpoint), aparte del uso de la plataforma de enseñanza a distancia Moodle. El peso de estas competencias sobre la nota final será en total del 10,5%, y se puede observar su consideración en los criterios de corrección de las entregas realizadas en las semanas 14 y 16.
- Criterios de corrección para las pruebas teóricas (Examen parcial y Examen final).
    - Justificación técnica de las preguntas teóricas realizadas o los ejercicios planteados, y soluciones técnicas adecuadas al problema planteado: 80% de la nota de la prueba.
    - Presentación, ortografía, razonamiento y capacidad de explicación de las soluciones adoptadas: 20% de la nota de la prueba.
- Criterios de corrección Entrega “E1. Trabajo Grupal”. La realización y evaluación de la entrega se hará a través de la plataforma moodle. La 1ª entrega del trabajo se evalúa mediante el uso de una rúbrica con cuatro niveles. El desglose detallado de cada nivel aparece en la “Guía del Trabajo Grupal”, y los criterios considerados son los siguientes:

E1. TRABAJO GRUPAL (PLAN DE TRABAJO Y DEFINICIÓN)		
	Criterio	Peso en la nota (%)
C1	Identificación del objeto del trabajo y motivaciones del mismo (antecedentes)	15
C2	Descripción de los objetivos a alcanzar con la realización del trabajo.	15
C3	Identificación, descripción y organización de las tareas a realizar, y su adaptación al desarrollo de la asignatura.	35
C4	Presentación y corrección lingüística del documento	20
C5	Originalidad de la propuesta planteada.	15

- Criterios de corrección Entrega “E2. Trabajo Grupal”. La realización y evaluación de la entrega se hará a través de la plataforma moodle.

E2. TRABAJO GRUPAL (ENTREGA FINAL)		
	Criterio	Peso en la nota (%)
C1	Corrección de las deficiencias apuntadas en la Entrega E1	15
C2	Descripción del edificio diseñado	25
C3	Capacidad de análisis y síntesis en la descripción y justificación de las soluciones constructivas empleadas (CG2)	25
C4	Coherencia en la organización y presentación del trabajo mediante el empleo de aplicaciones informáticas (CG7)	10
C5	Cumplimiento de la programación según la información recogida en las actas.	10
C6	Presentación y corrección lingüística del documento	15

- Criterios de corrección Entrega “E3. Trabajo Grupal”. La 3ª entrega del trabajo se evalúa mediante el uso de una rúbrica con cuatro niveles, y la calificación obtenida por el grupo es la media de las realizadas por el profesor, la media de valoraciones del resto de grupos y la autoevaluación del grupo. El desglose detallado de cada nivel aparece en la “Guía del Trabajo Grupal”, y los criterios considerados son los siguientes.

E3. TRABAJO GRUPAL (PRESENTACIÓN)		
	Criterio	Peso en la nota (%)
C1	**Entorno**: utilización adecuada de los recursos audiovisuales (CG7)	15
C2	**Comunicación**: capacidad para atraer la atención de la audiencia y transmitir las ideas del trabajo, ritmo y dinamismo de la exposición.	25
C3	**Calidad**: capacidad de exposición clara y razonada de las motivaciones del trabajo, y síntesis adecuada de las actuaciones o conclusiones de éste. (CG2)	20
C4	**Coordinación:** participación activa de los miembros del trabajo, coherencia interna en los contenidos de cada expositor frente al resto, adecuada distribución de los tiempos.	20
C5	**Preparación:** grado de conocimiento del trabajo, calidad y coherencia de las respuestas a las preguntas planteadas.	20

Sólo Prueba Final

- *Los alumnos que deseen cursar este sistema de evaluación **DEBERÁN comunicarlo** mediante **correo electrónico** remitido al COORDINADOR de la asignatura en un plazo inferior a los 15 días **desde el comienzo** oficial del cuatrimestre. En caso de no haber recibido ninguna comunicación por este medio, se entenderá que el alumno cursa el sistema de evaluación continua.*
- Es obligatoria la realización del Trabajo, aunque para el caso de los alumnos que sigan este sistema de evaluación sólo tendrán que realizar la Entrega Final.
- Se debe alcanzar una calificación superior a 4 en los exámenes para aprobar la asignatura
- Es obligatoria la realización del examen final íntegramente.
- Los criterios de corrección de cada prueba de evaluación son los mismos que los expuestos anteriormente para el sistema de evaluación continua.
- El peso de cada prueba de evaluación en la calificación final según este sistema es el siguiente:
  - Trabajo: 35%
  - Examen Final: 65%.

8. Recursos de enseñanza-aprendizaje

Bibliografía y otros materiales y recursos didácticos de apoyo		
Material de estudio	Bibliografía	- BAUD, G. (1967) Tecnología de la Construcción. Barcelona: Blume. - CAÑAS, I.; FUENTES, J.M. (2005) Las cubiertas en la edificación agraria y agroalimentaria. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. ISBN: 84-7401-194-9. - CONSORCIO TERMOARCILLA (2004) Guía para el uso del bloque de termoarcilla. Madrid: Consorcio Termoarcilla. - CRESPO, M.D. (2003) Solados y alicatados. Madrid: Editorial Club Universitario.Ministerio de Fomento. 2008. EHE: Instrucción de Hormigón Estructural. - FUENTES, J.M.; CAÑAS, I. (2004) Cerramientos de fachadas en edificación agraria. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. ISBN: 84-7401-185-X. - GONZÁLEZ, J. (2005) Revestimientos continuos tradicionales y modernos. Madrid: Fundación Escuela de la Edificación. - HISPALYT; ICCET (2008) Catálogo de soluciones cerámicas para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Madrid: Hispalyt. - JOFRÉ, C. (2000) Manual de pavimentos industriales. Madrid: Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. - MAS, A. (2005) Cerramientos de obra de fábrica: diseño y tipología. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. - Ministerio de Fomento. 2006. Código Técnico de la Edificación. - Ministerio de Fomento. 2009. DB SE-C: Cimentaciones. - Ministerio de Fomento. 2009. DB SE-AE: Acciones en la Edificación. - Ministerio de Fomento. 2009. DB SE: Seguridad Estructural. - NORMABLOC (2008) Manual técnico NORMABLOC. Madrid:

		Asociación Técnica para la Normalización del Bloque de Hormigón. - PARICIO, I. (1998) Las cubiertas de chapa. Barcelona: Bisagra. - PELLICER, D. (2003) Revestimientos y pinturas. Madrid: CIE-DOSSAT. - ROCES, C. (1991) El bloque de hormigón: Su aplicación en muros y cerramientos. La Coruña: Universidad de Coruña - SÁNCHEZ, E. et al. (2009). Manual para el empleo del hormigón en obras agrícolas. Madrid: IECA. - SÁNCHEZ-OSTIZ, A. (2002) Cerramientos de edificios. Cubiertas. Madrid: CIE-Dossat 2000. - SCHMITT, H. (1980) Tratado de Construcción. Elementos, estructuras y reglas fundamentales de la construcción. 6ª ed. Barcelona: Gustavo Gili.
	Recursos Web y multimedia	Plataforma Moodle: - Presentaciones en PowerPoint de las clases de teoría - Colección de problemas resueltos
	Otros	- Monografía de Ejercicios: “Ejercicios Prácticos. Acciones y Cálculo de Estructuras”. - Monografía “Tecnología de la Construcción” - Monografía “Obras e Instalaciones en la industria alimentaria”.
Equipamiento	Instrumentación laboratorio	Materiales de construcción y soluciones constructivas
	Aplicaciones software	
	Otros	
Locales para trabajo no presencial	Laboratorios con libre acceso	Aula de informática de la escuela.
	Salas para trabajo en grupo	Aula A9
	Otros	